



Actes des journées coton du Cirad-ca

Montpellier, du 20 au 24 juillet 1998

**Programme Coton
Cirad-ca
Juillet 1998**



LE MICROMAT TESTER SDL 089

Logiciel version 3.2

GAWRYSIAK Gérard

Cirad-ca, Programme coton, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex, France

GOURLOT Jean Paul

Cirad-ca, Programme coton, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex, France

Introduction

Le micronaire, la finesse et la maturité sont des propriétés importantes de la fibre de coton qui sont recherchées tout au long de la filière textile (Lord, 1975), que ce soit par les sélectionneurs, les sociétés de développement, les classeurs, les courtiers ou les filateurs. Ces valeurs doivent être déterminées de façon sûre, rapide et économique. Les laboratoires doivent pouvoir donner à tous les secteurs de l'industrie les valeurs de finesse et de maturité des cotons de façon fiable et rapide. Certaines évolutions technologiques récentes ont été intégrées dans l'appareil SDL Micromat Tester 089, afin de répondre à ces préoccupations.

I. Matériel et méthodes

1.1. Description de l'appareil Micromat

C'est un appareil entièrement automatisé technologiquement plus avancé (intégration d'un ordinateur de pilotage) que les précédentes générations de Shirley Fineness Maturity Testers (FMT1, FMT2 et FMT3) en conformité avec la norme ASTM D3818 qui est la référence dans ce domaine.

Le Micromat Tester 089 est conçu pour être utilisé en poste simple, et il est également possible, selon les informations fournies par le constructeur, de le relier avec d'autres appareils ainsi que toutes les générations de chaînes HVI. Le Micromat est composé d'une unité compacte, d'une balance électronique de précision 0,01 gramme reliée à un ordinateur, une imprimante, un clavier permettant d'entrer les données alpha-numériques des références d'échantillon, et enfin d'un écran pour visualiser les résultats.

Une séquence d'étalonnage et un système d'auto-contrôle sont gérés et contrôlés par un micro-processeur. Les défauts et les problèmes pouvant survenir sont diagnostiqués et prodiguent les recommandations et les conseils à suivre pour un rapide et facile étalonnage avant les tests.

1.2. Principes de mesure et utilisation du Micromat

1.2.1 - Préparation des échantillons :

Les cotons à évaluer sont ouverts et nettoyés en utilisant le fibreblender SDL 099 ou le Shirley Analyser SDL 102. Après l'ouvraison/nettoyage, tous les échantillons sont conditionnés pendant au moins 24 heures en atmosphère standard ($21^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 65 % humidité relative ± 2 %), avant d'être testés dans les mêmes conditions.

1.2.2 - Analyses :

L'échantillon de coton ouvert et conditionné est pesé, sa masse est automatiquement enregistrée par l'ordinateur, à condition que :

- celle-ci soit comprise entre 3,8 et 4,2 grammes (si on utilise cette option) dans le mode le plus productif,
- ou que celle-ci corresponde exactement à 4.00 grammes dans le mode d'analyse dite 'de précision'.

Le tampon de coton est disposé à l'intérieur de la chambre de mesure et le couvercle est refermé. L'automatisme du Micromat gère ensuite la bonne réalisation des opérations. La perméabilité à l'air de l'échantillon placé dans la chambre est évaluée par la mesure de deux dépressions d'air traversant le tampon de coton (PL et PH), dans deux configurations de l'échantillon : faiblement compressé, et fortement compressé par action d'un vérin à double effet, et à deux valeurs prédéterminées de flux d'air (4 litres et 1 litre/mn respectivement) visualisées à l'aide du flotteur d'un rotamètre.

- Les informations PL et PH sont transmises au micro-processeur, et les valeurs suivantes en sont déduites par calculs basés sur les équations de Lord (1975):

- la valeur micronaire: IM
- l'indice de maturité: MR (méthode européenne-anglaise)
- Le taux de fibres mûres: PM (méthode américaine)
- La finesse en mtex: H et HS

- Suivant l'option choisie, on utilise soit la valeur d'une évaluation simple soit la moyenne effectuée après deux évaluations réalisées jusqu'à leur terme.

- Les données sont transmises sous forme de fichier ou vers l'imprimante par série d'échantillons.

- Une éjection automatique du tampon fibreux permet de réinitialiser le système pour une nouvelle analyse.

Le cycle complet requiert environ 20 secondes par spécimen.

1.3. Matériel et Méthodes utilisés pour les expérimentations

Expérimentation 1 : Contrôle du zéro : Stabilité dans le temps.

Pendant la période de rodage de la pompe, les valeurs du zéro affichées sur écran LCD à l'intérieur de la machine ont été relevées pendant deux semaines avec une fréquence d'au moins une lecture par jour. Après chaque lecture, si nécessaire, le zéro a été réajusté.

Expérimentation 2 : Evolution des mesures d'un coton dans le temps

Une masse de 1,5 kg de fibres, prélevée d'une couche de balle, a été longuement mélangée de manière à garantir une bonne homogénéité des caractéristiques des 150 spécimens successifs de 4 grammes prélevés dans cette masse selon la méthode décrite sur la figure 2. L'ordre de passage des échantillons a été randomisé du début à la fin de l'expérimentation.

Nous sommes partis de l'état hors tension et froid de la machine, après période de rodage. Les mesures se sont déroulées en recto/verso sur une période continue d'environ 11 heures, précédée du temps de chauffe préconisé par le constructeur de 20 minutes au moins. Afin d'assurer des résultats fiables, un réglage préalable du zéro et du niveau des flux d'air à l'aide du flotteur à 4L et 1L correspondant respectivement à PL et PH, ont été réalisés.

Expérimentation 3 : Comparaison avec deux autres appareils de mesure: FMT1 et FMT3

Nous souhaitons comparer les trois appareils en notre possession, le FMT1, dont les résultats servent de référence au laboratoire. Le FMT3, qui est utilisé pour les analyses de routine et intégré dans notre dispositif d'analyse avec l'appareil HVI. Enfin, le Micromat Tester SDL 089 dont nous venons d'acquérir la dernière version 3.2.

Sept échantillons ont été choisis parmi les standards ICCS (International Calibration Cotton Standards) représentant une large gamme de caractéristiques technologiques (tableau 1). Lors de leur préparation, les cotons ICCS sont cardés pour assurer leur homogénéité. Ils ont été remélangés et échantillonnés de manière à obtenir 12 spécimens d'une masse de 4 grammes \pm 0.01 pour chaque standard selon la figure 4. Un dispositif en bloc à 2 niveaux de facteurs (7 cotons * 3 appareils * 4 blocs) a été utilisé pour la réalisation des mesures.

FMT 1, FMT3 : Les méthodes habituellement utilisées au Laboratoire ont été mises en oeuvre, complétées par une mesure supplémentaire réalisée en retournant les spécimens dans la chambre de mesure (lecture recto/verso) après une légère ré-ouverture manuelle de la masse de fibres.

MICROMAT : Nous avons sélectionné le menu "*précision test*" qui effectue les opérations avec un poids précis de 4,00 grammes. Les spécimens sont préparés sous forme de ruban grossier avant leur introduction progressive sans tassement dans la chambre de mesure. Les mesures ont été effectuées par la méthode recto/verso.

II. Résultats

Expérimentation 1 : Contrôle du zéro : stabilité dans le temps.

Des variations des valeurs du zéro ont été relevées. Des fluctuations du zéro allant de -2 à +2 ont été notées. Une brusque coupure d'alimentation électrique l'a même fait aussi évoluer jusqu'à -8,2. Ces valeurs étant en dehors des tolérances de $\pm 0,3$ fixées par le constructeur, des remises à zéro successives - nécessaires- ont été effectuées (figure 1).

Expérimentation 2 : Evolution des mesures d'un coton dans le temps

Au cours du test en continu, nous avons dû régler aussi le zéro à plusieurs reprises car il arrivait en limite de tolérance. Les résultats moyens, l'écart type, le CV%, les minis et maxi obtenus sur ces 150 doubles tests (recto/verso) sont donnés dans le tableau 2.

D'après la figure 3, on ne note pas de dérive significative dans les valeurs mesurées des dépressions PL et PH. Toutefois, un accroissement des dépressions au départ suivi d'une baisse sur une période d'environ une heure, nous incite à préconiser un temps de chauffe plus long que celui conseillé par le constructeur. Des expérimentations plus complètes sont nécessaires pour fixer un délai de chauffe garantissant une bonne stabilité des résultats.

Expérimentation 3 : Comparaison des trois appareils à l'aide de sept standards.

Seuls les résultats bruts concernant les mesures de PL et PH sont donnés dans ce document. Les paramètres qui en sont déduits (maturité, finesse, etc...) doivent être calculés après correction de PL et PH à partir de standards de référence. Les résultats sont en cours d'analyse au moment de l'édition de cette publication.

Les figures 5 et 6 montrent les relations obtenues entre les lectures sur Micromat et sur FMT3 en fonction des valeurs mesurées sur FMT1, pour les variables PL et PH.

Ces relations sont excellentes avec des coefficients de corrélation supérieurs à 0.99 et les équations de prévision suivantes :

Pour ce qui concerne PL :

PL Micromat = $-2,80 + 1,00 * PL \text{ FMT1}$ $R^2=0,993$, avec pente non différente de 1, et ordonnée à l'origine non différente de 0,

PL FMT3 = $+11,84 + 0,92 * PL \text{ FMT1}$ $R^2=0,997$, avec pente différente de 1, et ordonnée à l'origine différente de 0.

Pour ce qui concerne PH :

PH Micromat = $+7,36 + 0,97 * PH \text{ FMT1}$ présentant un $R^2=0,995$, une pente non différente de 1 et une ordonnée à l'origine différente de 0,

PH FMT3 = $+11,54 + 0,92 * PH \text{ FMT1}$ avec un $R^2=0,995$, une pente différente de 1 et une

ordonnée à l'origine différente de 0.

Par déduction, les relations entre Micromat et FMT 3 donnent :

PL Micromat = $-15,37 + 1,08 * \text{PL FMT3}$ présentant un $R^2=0,993$, une pente différente de 1 et une ordonnée à l'origine différente de 0,

PH Micromat = $-4,54 + 1,05 * \text{PH FMT3}$ avec un $R^2=0,996$, une pente différente de 1 et une ordonnée à l'origine différente de 0.

III. Conclusion

A l'issue des premiers travaux d'évaluation, quelques idées générales peuvent déjà être tirées:

- Contrairement à d'autres utilisateurs de Micromat, nous n'avons pas relevé de dérives importantes des réglages d'initialisation de l'appareil. Les seules petites variations de résultats observées pourraient éventuellement provenir d'une période de rôdage de la pompe réalisée avec soin dans notre cas. De même, l'appareil a été aéré au maximum pour éviter les élévations de température dues aux divers éléments du Micromat, problèmes rencontrés par d'autres utilisateurs (Thibodeaux 1997). Nous observons une grande stabilité des résultats PL et PH en fonction du temps lors de la mesure d'un même coton à la continue au cours d'une journée (11 heures).

- Bien qu'excellentes, les relations qui existent entre lectures des 3 appareils testés (FMT1, FMT3 et MICROMAT) peuvent être améliorées, en particulier en ce qui concerne les niveaux de lecture. Ainsi, les lectures brutes obtenues sur des appareils différents, pour un coton donné, peuvent être rapprochées en testant des standards inclus dans la série d'échantillons, à partir desquels on calcule des facteurs de corrections pour PL et PH (valeurs de référence / valeurs brutes mesurées sur l'appareil). L'application de facteurs de correction aux résultats bruts mesurés sur les échantillons, donne les valeurs corrigées (facteur de correction * valeur brute = valeur corrigée).

En utilisant une correction systématique par appareil et par série d'échantillon, nous savons que:

- les niveaux de résultats de divers appareils sont comparables,
- les résultats sont comparables entre opérateurs (effet technicien net connu),
- les résultats d'un même appareil sont répétables, et stables dans le temps,
- une variation des facteurs de correction traduit une modification de réaction ou de sensibilité des appareils de mesure nécessitant une opération d'entretien préventif.

D'autres expérimentations en cours devraient permettre d'appliquer et valider ces hypothèses pour le MICROMAT. Le dépouillement de ces études complémentaires devrait permettre de recommander un mode opératoire approprié au MICROMAT dans le cadre d'analyses utilisables par les programmes d'amélioration variétale.

Bibliographie

Lord E., Heap S. A., 1975, The origin and assessment of cotton fibre maturity, International Institute for Cotton, England.

Thibodeaux D., 1997, proposal for a research agreement on maturity fineness measurements, confidentiel.

Tableaux

Tableau 1 : Valeurs caractéristiques des cotons ICCS utilisés pour l'expérimentation 3

	I M	SL2,5% pouce	SL2,5% mm	SL50% pouce	SL50% mm	UR %	T1 g/tex	E1 %
G 17	2,81	0,96	24,38	0,45	11,43	46,9	17,7	8,5
C 38	3,67	1,15	29,21	0,53	13,46	46,1	22,5	6,4
D 5	3,82	1,33	33,78	0,61	15,49	45,9	32,7	6,0
B 28	4,60	1,11	28,19	0,51	12,95	45,9	20,8	5,9
I 26	4,95	1,07	27,18	0,51	12,95	47,7	19,1	5,3
A 17	5,47	1,06	26,92	0,50	12,70	47,2	19,8	5,3
H 3	5,84	1,00	25,40	0,48	12,19	48,0	19,3	4,5

Tableau 2 : Valeurs statistiques obtenues sur le coton testé à la continue.

	PL	PH
Moyenne	173,5	122,8
STDV	2,87	3,10
CV %	1,66	2,52
mini	166,6	111,0
maxi	188,9	133,3

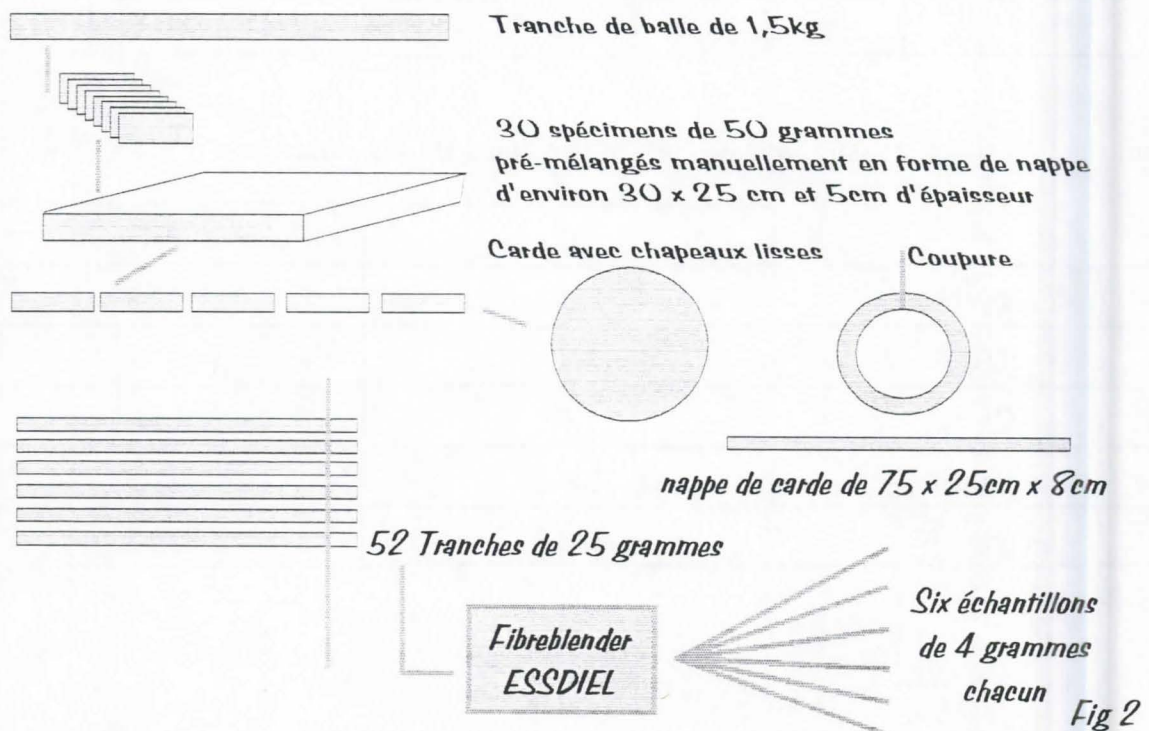
ETUDE DU MATURIMETRE SDL 089 "MICROMAT"

VARIATIONS DES VALEURS DU ZÉRO A VIDE

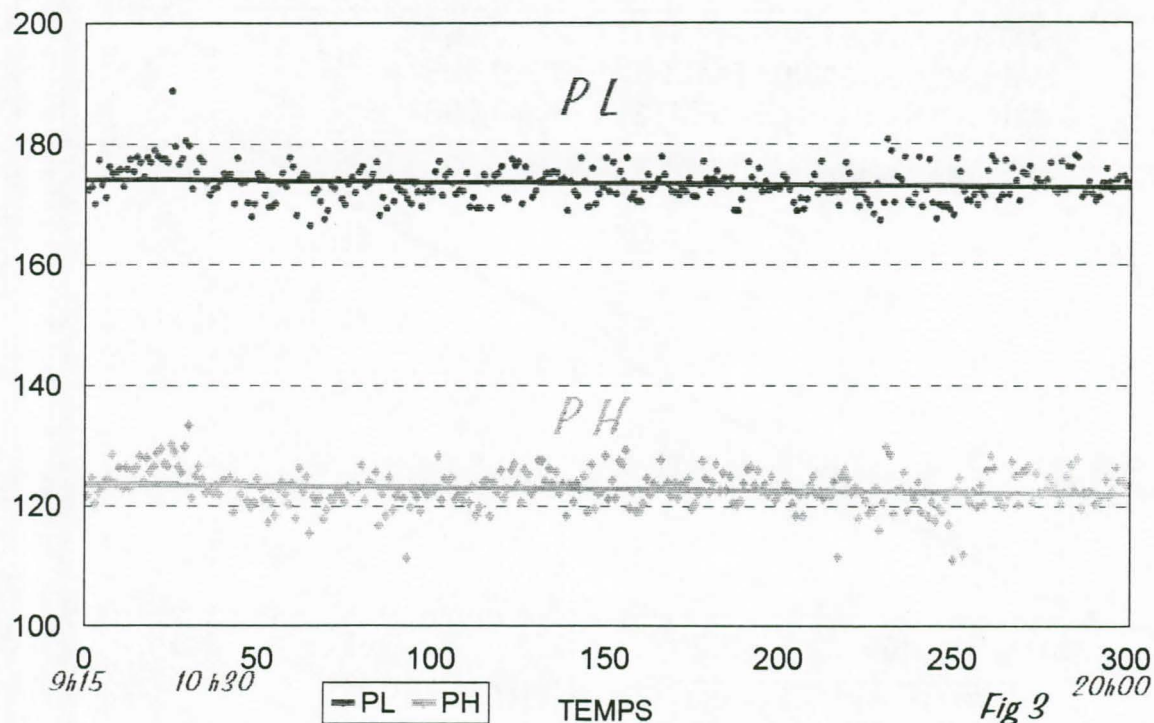


ETUDE DU MATURIMETRE SDL 089 "MICROMAT"

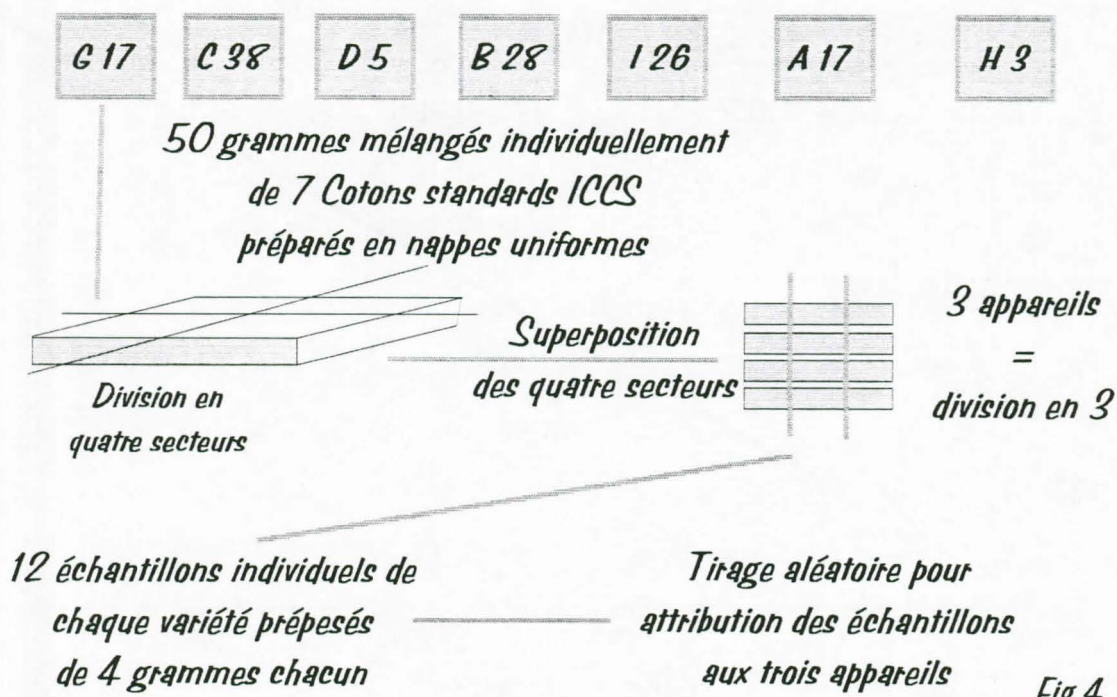
PREPARATION DU COTON UTILISE



ETUDE DU MATURIMETRE SDL 089 "MICROMAT"
VARIATIONS DES MESURES SUR UN COTON EN COURS DE JOURNEE

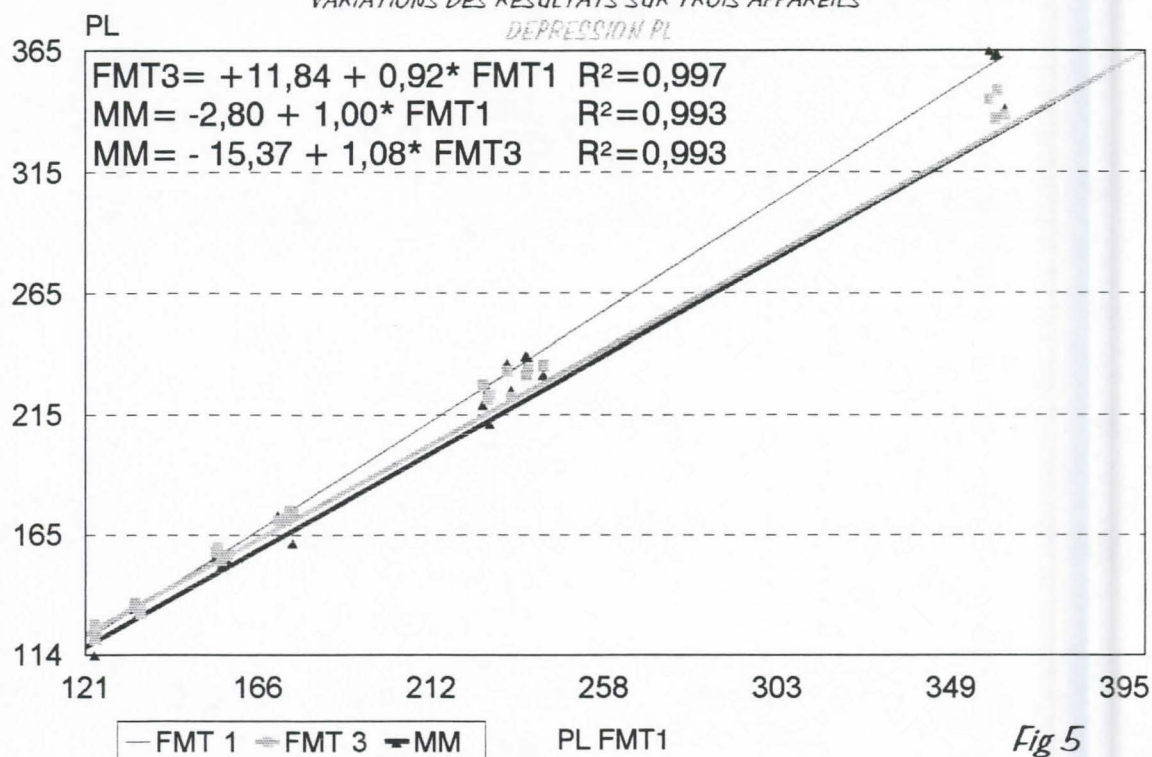


ETUDE DU MATURIMETRE SDL 089 "MICROMAT"
PREPARATION DES SEPT STANDARDS UTILISES



ETUDE DU MATURIMETRE SDL 089 "MICROMAT"

VARIATIONS DES RESULTATS SUR TROIS APPAREILS



ETUDE DU MATURIMETRE SDL 089 "MICROMAT"

VARIATIONS DES RESULTATS SUR TROIS APPAREILS

